



В.Г. Уласовец

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Екатеринбург
2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра механической обработки древесины
и производственной безопасности

В.Г. Уласовец

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебно-методическое пособие
к проведению практических занятий
для бакалаврской подготовки по направлению
35.03.02 «Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»
профиль «Технология деревообработки»
для очной и заочной форм обучения

Екатеринбург
2018

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛБиДС.
Протокол № 3 от 29 сентября 2017 г.

Рецензент – зав. кафедрой МОДиПБ, канд. техн. наук, доцент Чернышев О.Н.

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Е.А. Газеева

Подписано в печать 14.09.18		Поз. 59
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,56	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Определение коэффициентов застройки и озеленения площадки промышленного предприятия

Материалы: лекции по теме, ситуационный план промышленного предприятия, миллиметровая линейка, калькулятор.

Порядок выполнения работы

По выданному на 1...2 человек ситуационному плану промышленного предприятия необходимо **определить** следующее.

1. Действительный **масштаб**, в котором выполнен ситуационный план.

В качестве косвенной подсказки при наличии на ситуационном плане может служить колея башенных или козловых кранов, измеренная между осями рельсов и уточненная по технической характеристике оборудования.

2. **Площадь**, которую занимает промышленное предприятие ($\sum S_{пр}$, m^2 и в *га*).

Очертание площадки промышленного предприятия, имеющее в плане сложную форму, должно быть разбито на более простые геометрические фигуры, площади которых после вычислений суммируют. Схему разделения площадки предприятия на простые участки с указанием площади каждого и вычислением общей площади ($S_{пр}$, в m^2 и в *га*) предприятия показывают на рисунке «Очертание площадки промышленного предприятия».

3. **Перечень зданий и сооружений** на промышленной площадке, которые входят в площадь застройки.

При создании перечня зданий и сооружений (форма 1) следует использовать имеющуюся на чертеже нумерацию и наименования. При отсутствии на чертеже такого перечня выбирается последовательная нумерация (например «здание 3»; «сооружение 8» и т. д.).

Площадь застройки предприятия определяют как сумму площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые технологические, санитарно-технические, энергетические и другие установки, эстакады и галереи, площадки погрузоразгрузочных устройств, подземные сооружения (резервуары, погреба, убежища, тоннели, над которыми не могут быть размещены здания и сооружения), а также открытые стоянки автомобилей, машин, механизмов и открытые склады различного назначения при условии, что размеры и оборудование стоянок и складов принимают по нормам технологического проектирования предприятий.

В площадь застройки должны включаться резервные участки на площадке предприятия, намеченные в соответствии с заданием на проектирование для размещения на них зданий и сооружений (в пределах габаритов указанных зданий и сооружений).

В площадь застройки не включают площади, занятые отмоستками вокруг зданий и сооружений, тротуарами, автомобильными и железными дорогами, железнодорожными станциями, временными зданиями и сооружениями, открытыми спортивными площадками, площадками для

отдыха трудящихся, зелеными насаждениями (из деревьев, кустарников, цветов и трав), открытыми стоянками автотранспортных средств, принадлежащих гражданам; открытыми водоотводными и другими канавами, подпорными стенками, подземными зданиями и сооружениями или их частями, над которыми могут быть размещены другие здания и сооружения.

Форма 1

Перечень зданий и сооружений на промышленной площадке и занимаемая ими площадь (*пример*)

№ пп	Здания, сооружения	Размеры, м		Площадь, м ²
		Длина	Ширина	
1	Площадка склада сырья под козловым краном ККС-10	120	48	5760
2	Лесопильный цех	48	18	864
3	Участок сортировки пиломатериалов	60	24	1440
4	Участок для антисептирования пиломатериалов	54	52	2808
5	Деревообрабатывающий цех, в т.ч.			6242
	1-й участок	120	36	4320
	2-й участок	18	18	324
	<i>i</i> -й участок
6	Ремонтно-механический цех	42	18	756
...
14	Гараж	30	18	540
15	Котельная	24	21	504
16	Пожарный водоем	10	10	100
17	Здание 17	18	12	216
18	Сооружение 18	12	6	72
Всего (суммарная площадь $\sum S_{зд.соор}$)				25869

Подсчет площадей, занимаемых зданиями и сооружениями, производят по внешнему контуру их наружных стен на уровне планировочных отметок земли.

При подсчете площадей, занимаемых галереями и эстакадами, в площадь застройки включают проекции на горизонтальную плоскость только тех участков и эстакад, под которыми по габаритам не могут быть размещены другие здания или сооружения, а на остальных участках учитывают только площадь, занимаемую фундаментами опор галерей и эстакад на уровне планировочных отметок земли.

4. **Площадь**, которую занимает каждое здание и сооружение на промышленной площадке предприятия, м². Площадь зданий и сооружений сложной конфигурации вычисляют как сумму площадей более простых фигур (см. строку 5 в форме 1).

5. **Суммарную площадь**, которую занимают все здания и сооружения на промышленной площадке предприятия ($\sum S_{зд.соор}$, м²).

6. **Фактическую** плотность застройки площадки промышленного предприятия ($P_{факт. \%}$) определяют в процентах как отношение площади застройки (суммарной площади, занятой зданиями и сооружениями ($\sum S_{зд.соор}$, м², см. форму 1)) к площади предприятия в ограде (при отсутствии ограды – в соответствующих ей условных границах) с включением площади, занятой веером железнодорожных путей ($\sum S_{пр.}$, м²).

$$P_{факт\%} = (\sum S_{зд.соор} / \sum S_{пр}) 100\%. \quad (1)$$

Ознакомившись с ситуационным планом и перечнем основных цехов, устанавливают специализацию предприятия и уточняют по табл. 1 соответствующую ему **минимальную нормативную** плотность застройки ($P_{мин.норм. \%}$).

Таблица 1

Показатели минимальной нормативной плотности застройки площадок промышленных предприятий, %

№ пп	Специализация предприятия	Миним. плотность застройки, %
1	Пиломатериалов, стандартных домов, комплектов деталей, столярных изделий и заготовок: при поставке сырья и отправке продукции: по железной дороге при поставке сырья по воде	40 45
2	Древесностружечных плит	45
3	Фанеры	47
4	Мебельные, модельные	53

Из сравнения показателей фактической и минимальной нормативной плотности застройки ($P_{факт. \%} < P_{мин.норм. \%}$ или $P_{факт. \%} = P_{мин.норм. \%}$, или $P_{факт. \%} > P_{мин.норм. \%}$) сделать обоснованный вывод о соответствии или несоответствии полученных данных нормативным; о рациональности использования предприятием занимаемой площади; о возможности размещения на промышленной площадке предприятия новых технологических участков и цехов, о соблюдении при проектировании рассматриваемой промышленной площадки основных принципов проектирования (например объективности, прогрессивности, перспективности, нормативности и т. д).

Вычислить суммарную площадь, занятую **озеленением** промышленной площадки предприятия ($\sum S_{озелен}$, м²).

Вычислить фактический процент озеленения ($P_{факт.озелен. \%}$) промышленной площадки предприятия по формуле

$$P_{факт.озелен. \%} = (\sum S_{озелен} / \sum S_{пр}) 100\%. \quad (2)$$

Учитывая, что предельный нормативный $P_{\text{норм.озел.}}\%$ размер участков, предназначенных для озеленения, не должен превышать 15 % площадки предприятия, сделать вывод о соответствии или несоответствии полученных данных нормативным.

При оформлении отчета в названии следует указывать наименование предприятия (см. чертеж ситуационного плана). Общие «Требования по оформлению отчетов по работе» см. на с. 29.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Определение площади, размеров и конфигурации склада сырья, лесопильного цеха и участка сортировки пиломатериалов промышленного предприятия

Материалы: лекции по курсу, исходные данные для проектирования (данные табл. 2), методические материалы для расчета производительности, каталоги подъемно-транспортного и деревообрабатывающего оборудования, приложение, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. По номеру зачетной книжки и табл. 2 устанавливают и записывают в форму 2 параметры вариантов индивидуального задания.

Например, если номер зачетной книжки **35 871**, то задание определится следующим образом.

Форма 2

Задание к практической работе 2 (*пример*)

Порядковый номер цифр в зачетной книжке	Номер варианта задания	Показатели в задании	Параметр показателя
1	3	Режим работы участка, смен	1
2	5	Количество <i>эффективных</i> (!) бревнопильных станков в цехе	2
3	8	Средний диаметр сырья, см	30
4	7	Средняя длина бревен, м	5,0
5	1	Порода древесины	Ель
1	3	Дробность сортировки пиломатериалов: по качественным признакам по размерным признакам	4
2	5		6
3	8	Головное бревнопильное оборудование лесопильного цеха	Двухэтажные лесопильные рамы
4	7	Тип торцовочных устройств в лесопильном цехе	Позиционные
5	1	Подъемно-транспортное оборудование склада сырья	Лесоштабелеры ЛТ-163
1	3	Вид поставки пиловочника	Сезонный
2	5	Температурная зона	Красноярский кр.

Таблица 2

Данные к проектированию склада, лесопильного цеха и участка сортировки пиломатериалов

Показатель			Номер вариантов (по цифре в зачетной книжке)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Порядковый номер цифр в зачетной книжке	1	Режим работы участка, смен	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1
	2	Количество <i>эффективных</i> бревнопильных станков в цехе	3	2	1	2	1	2	1	3	2	1
	3	Средний диаметр сырья, см	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
	4	Средняя длина бревен, м	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4
	5	Порода древесины	Пихта	Ель	Береза	Сосна	Пихта	Береза	Ель	Береза	Сосна	Осина
	1	Дробность сортировки пиломатериалов:										
		по качественным признакам	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
	2	по размерным признакам	2	3	6	4	5	6	4	5	6	4
	3	Головное оборудование лесопильного цеха	ФБС + много-пильные станки		ЛАПБ		Одноэтажные лесопильные рамы			Двухэтажные лесопильные рамы		
	4	Тип торцовочных устройств в лесопильном цехе	Прох.	Поз.	Прох.	Поз.	Прох.	Поз.	Прох.	Поз.	Прох.	Поз.
	5	Подъемно-транспортное оборудование склада сырья	Лесоштабелеры ЛТ-163			Башенные краны БКСМ-14ПМ2			Козловые краны КК 16/20			
	1	Вид поставки пиловочника	Кр. год	Се-зон.	Кр. год	Се-зон.	Кр. год	Кр. год	Кр. год	Кр. год	Се-зон.	Кр. год
	2	Температурная зона	Брян-ская обл.	Во-ло-год-ская обл.	Кали-нин-град-ская обл.	Ка-рель-ская респ.	Крас-нояр-ский край	Куриль-ские острова	Мос-ков-ская обл.	Ом-ская обл.	Сверд-ловская обл.	Татар-ская респ.

2. По средним размерам пиловочного сырья и типу бревнопильного оборудования определить **сменную производительность** ($A_{с.1}$, м³/смену) одного эффективного бревнопильного потока [1–3].

При расчете производительности бревнопильного станка в смену следует вносить поправки для величины подачи бревна в распиловку, учитывающие:

- **породу** распиливаемых бревен (приложение, табл. 1);
- величину **вершинного диаметра** бревна (см. задание и техническую характеристику бревнопильного оборудования – с увеличением диаметра бревна снижается величина подачи).

3. Учитывая количество эффективных потоков, рассчитать производительность лесопильного цеха в одну смену ($A_{цех.1}$, м³/смену).

4. Учитывая режим работы лесопильного цеха, вычислить производительность лесопильного цеха в сутки ($A_{сут}$, м³/сут).

5. Рассчитать годовой номинальный ($T_{н}$, сут) и эффективный ($T_{эф}$, сут) фонд времени работы лесопильного цеха [3].

6. Учитывая годовой эффективный фонд времени работы лесопильного цеха, вычислить возможный объем распиленного сырья (Q , м³/год).

7. Учитывая поправочный коэффициент снижения производительности лесопильного цеха в зимнее время из-за участков подготовки сырья к распиловке и транспортных работ (табл. 3), выполняемых на открытом воздухе в данной температурной зоне [3, приложение], рассчитать фактический объем распиловки сырья в год ($Q_{ф}$, м³/год).

Таблица 3

Поправочный коэффициент снижения производительности
лесопильных цехов для различных температурных зон

Температурная зона	1	2	3	4	5	6
Поправочный коэффициент, Кг	0,98	0,96	0,93	0,9	0,86	0,8

8. Для обеспечения бесперебойной работы лесопильного цеха при круглогодочной поставке сырья на складе предприятия должен постоянно находиться запас ($Q_{запас}$, м³) пиловочника на месяц работы лесопильного цеха (**вычислить** его объем).

9. В случае, если предприятие имеет водную поставку древесины (т. е. сезонную), то для обеспечения нормальной работы лесопильного цеха необходим **запас** ($Q_{запас}$, м³) на пять месяцев работы (**вычислить** объем запаса).

10. Запас пиловочника ($Q_{запас}$, м³) должен храниться в штабелях, форма и размеры которых зависят от типа подъемно-транспортного оборудования и применяемых грузозахватных устройств (например стропы или грейфер), которые есть на складе сырья.

11. Если на складе сырья укладку бревен в запас ведут **краны** козлово-консольные, башенные или механизмы иного типа, то необходимо по их техническим характеристикам уточнить возможные **габаритные размеры** формируемых штабелей бревен (т. е. высоту, длину и ширину; м) и далее вычислить **габаритный объем** штабеля ($V_{\text{габ.}}$, м³/штабель).

12. Исходя из габаритного объема штабеля ($V_{\text{габ.}}$, м³/штабель) и коэффициента его заполнения $K_{\text{запол}}$ (табл. 4) бревнами заданного диаметра, вычисляют объем древесины в штабеле ($V_{\text{др.}}$, м³/штабель).

В расчетах можно принять «тип штабеля» – беспрокладочный, а бревна с корой.

Таблица 4

Значения коэффициентов заполнения штабеля $K_{\text{запол}}$

Тип штабеля	Диаметр бревен, см					
	16 - 22		24 - 30		32 и более	
	неокоренных	окоренных	неокоренных	окоренных	неокоренных	окоренных
Пачковый	0,52-0,56	0,58-0,63	0,57-0,62	0,60-0,68	0,63-0,67	0,74-0,79
Беспрокладочный	0,58-0,63	0,65-0,70	0,64-0,70	0,72-0,76	0,70-0,75	0,74-0,79

13. Исходя из объема всего запаса сырья ($Q_{\text{запас}}$, м³) и объема древесины в одном штабеле ($V_{\text{др.}}$, м³/шт.), вычисляют количество штабелей, размещаемых в **зоне действия кранов**.

14. Если на складе сырья укладку бревен ведут **лесоштабелеры**, то суммарную длину всех штабелей запаса ($\sum L_{\text{запас}}$, м) можно рассчитать из выражения

$$Q_{\text{запас}} = V_{\text{габ}} K_{\text{запол}} = H B \sum L_{\text{запас}} K_{\text{запол}}, \quad (2)$$

где H – высота штабеля, м. Принимают по технической характеристике штабелера (см. приложение);

B – ширина штабеля, м. Принимают равной средней длине бревна.

15. Очевидно, что при значительных объемах переработки пиловочного сырья рассчитанная вышеописанным способом суммарная длина штабеля ($\sum L_{\text{запас}}$, м) будет иметь большое значение, а организация узкого и длинного склада сырья не будет способствовать рациональной организации складских работ.

Так как ($\sum L_{\text{запас}}$, м) является суммарной величиной некоторого количества более коротких штабелей, следует подобрать **длину** отдельного штабеля и вычислить общее количество таких штабелей ($N_{\text{ин}}$). Далее при значительном числе штабелей наметить план их расположения в несколько рядов, при этом принять форму площадки для хранения запаса ($Q_{\text{запас}}$, м³) **квадратной** или **близкой к ней** – прямоугольной.

16. Составить **черновой эскиз** склада сырья учетом расстояний между торцами бревен соседних рядов параллельных штабелей, равным 1–1,5 м, а также устройством противопожарных разрывов через каждые 10 рядов штабелей.

Кроме площади для размещения сырья, необходимо иметь по периметру склада дорогу шириной не менее радиуса поворота лесоштабелера, а также участок приёма бревен с внешних транспортных путей и участок подачи бревен в лесопильный цех, т. е. устройство поштучной выдачи бревен на продольный цепной конвейер (бревнотаску) и продольный цепной конвейер, транспортирующий бревна в лесопильный цех.

При неудовлетворительном решении повторить подбор, уменьшая (или увеличивая) длину штабелей.

Так как лесоштабелеры создают значительные нагрузки на грунт, то для их работы на складе сырья должны быть устроены дороги и площадки с твердым покрытием.

17. Согласно произведенным расчетам составить окончательный **эскизный чертеж планировки склада** сырья и обозначить его (**рис. 1**); указать все размеры, формирующие длину и ширину площадки склада; показать участки приема, хранения, сортировки и подачи бревен в лесопильный цех [2, 3]; дать спецификацию оборудования, зданий и сооружений.

18. С учетом заданного технологического процесса составить **эскизный чертеж (рис. 2) лесопильного цеха** [4, 2, 3], указать все основные (по длине и ширине) размеры и привязки, формирующие общую длину и ширину цеха; указать основное и вспомогательное оборудование; дать его спецификацию.

Следует делать четкое различие между количеством установленного и эффективного бревнопильного оборудования [3].

19. С учетом заданной дробности сортировки пиломатериалов определить потребное количество подстопных мест.

Расстояние между продольными сторонами соседних пакетов пиломатериалов принять равным 1 м, расстояние от бортового ролика до торца формируемого пакета – 1 м, ширину формируемого плотного пакета пиломатериалов – 1,3 м.

Вычислить возможные **размеры участка сортировки пиломатериалов**, обслуживаемого поперечным цепным конвейером типа ТСП-4. По трем сторонам периферии формируемого участка предусмотреть дорогу, равную радиусу поворота, обслуживающего автолесовоза.

20. Дать **эскизный чертеж (рис. 3)** участка сортировки пиломатериалов. Указать все основные (по длине и ширине) размеры и привязки, формирующие общую длину и ширину участка.

Указать основное и вспомогательное оборудование; дать его спецификацию.

Оформленную работу защищают у преподавателя.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Проектирование ситуационного плана промышленного предприятия

Материалы: лекции по курсу, литературные источники [1–15], исходные данные для проектирования (данные практической работы 2 и дополнительные данные по табл. 5), приложение, миллиметровка, миллиметровая линейка, калькулятор.

Порядок выполнения работы

1. В соответствии с заданием (табл. 5) и данными работы 2 уточняют перечень зданий и сооружений на промышленной площадке предприятия, их размеры, занимаемую площадь, после чего составляют общую ведомость (форма 3). Если к предприятию примыкает река, то дополнительный пожарный водоем не устраивают.

2. Уточняют категорию производств по степени взрыво- и пожароопасности для всех производственных зданий, а также степень огнестойкости зданий и сооружений. Данные заносят в общую ведомость (форма 3).

Форма 3

Перечень зданий и сооружений на проектируемой промышленной площадке

№ п.п	Степень огнестойкости	Категория взрыво- и пожароопасности	Здания, сооружения	Размеры, м		Площадь, м ²
				Длина	Ширина	
1		В	Склад пиловочного сырья	Из работы № 2		
2	2	В	Лесопильный цех	Из работы № 2		
3	4	В	Участок сортировки пиломатериалов	Из работы № 2		
4			(По заданию, табл. 5)			
...			(По заданию, табл. 5)			
...			(По заданию, табл. 5)			
Всего (суммарная площадь зданий и сооружений, м ²)						

Таблица 5

Дополнительные данные к проектированию ситуационного плана промышленного предприятия

	Дополнительные данные	Номер вариантов (по цифре в зачетной книжке)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Направление примыкающих рек, железных (и авто) дорог	ж.д. В	река Ю-В	авто Ю	река Ю-3	ж.д. 3	авто С-3	ж.д. С	авто С-В	река В	ж.д. Ю-В
2	Роза ветров для 8 румбов. Откладывать по часовой стрелке, начиная с направления	Количество дней в году с данным направлением ветра, %: 12, 10, 8, 6, 9, 12, 18, 25									
		С	С-3	3	Ю-3	Ю	Ю-В	В	С-В	С	С-3
3	Сушильный участок, м х м	30х40		40х40		30х50		40х50		50х50	
4	Участок антисептирования пиломатериалов, м х м	40х45	52х54	40х50	40х45	52х54	40х50	40х45	52х54	40х40	40х45
5	Склад готовой продукции, м ²	400	500	600	700	300	400	500	600	700	800
1	Котельная, м х м	12х15	12х18	12х21	15х15	15х18	15х21	18х18	18х21	21х21	21х24
2	Ремонтно-механический цех, м х м	12х18	12х36	12х42	18х18	18х36	18х42	24х36	12х18	36х42	18х30
3	Гараж, м х м	12х42	18х18	18х30	18х36	18х42	12х42	12х36	12х24	18х36	30х36
4	Административное здание с проходной, м х м	12х24	12х18	12х30	12х24	12х18	12х30	12х24	12х18	18х30	12х36
5	Столовая, м х м	12х24	12х18	12х30	12х24	12х18	12х30	12х24	12х18	12х30	12х36
1	Здравпункт, м х м	6х18	12х12	12х18	12х24	12х12	12х18	12х24	12х18	12х24	12х12
2	Пожарное депо, м х м	12х24	18х24	18х18	18х30	18х30	18х18	18х24	12х24	18х36	12х30
3	Склад горюче-смазочных материалов, м ²	Емкость до 3000 м ³			Емкость до 5000 м ³			Емкость до 10000 м ³			
		100	120	140	180	200	220	240	260	280	300
4	Пожарный водоем, м ²	50		60		70	80	90	100		120
5	Водопровод общего назначения (ВО), водопровод противопожарный (В2); паропровод (Т7); канализация общая (КО); электро-сеть: низковольтная (W ₁), высоковольтная (W ₂); линия связи (V ₀); дороги; озеленение										

Примечание. Предприятия деревообрабатывающей промышленности, как правило, относят ко 2-му классу капитальности, однако огнестойкость обычно принимают не ниже 2-й степени.

По степени взрыво- и пожароопасности их относят в основном к категориям В, однако такие помещения, как участки лакирования, склады лакокрасочных материалов, относят к категории А.

3. Производят расчет площади, занимаемой зданиями и сооружениями. Определяют общую площадь застройки ($\sum S_{\text{зд.соор}}$, м²).

4. Уточняют специализацию предприятия (производство пилопродукции, производство фанеры, производство мебели и т. п.) и по табл. 1 определяют нормативную плотность застройки ($P_{\text{мин.норм, \%}}$).

5. Исходя из показателя нормативной плотности застройки ($P_{\text{мин.норм, \%}}$) и необходимой площади для строительства зданий и сооружений ($\sum S_{\text{зд.соор}}$, м²), вычисляют необходимую площадь ($\sum S_{\text{пр}}$, м²) промышленной площадки проектируемого предприятия.

6. При строительстве предприятий на площадках с уклоном 2 % и более минимальную плотность застройки допускается уменьшать в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Поправочные коэффициенты понижения плотности застройки

Уклон местности, %	Поправочный коэффициент понижения плотности застройки
2...5	0,95...0,90
5...10	0,90...0,85
10...15	0,85...0,80
15...20	0,80...0,70

Минимальную плотность застройки допускается уменьшать (при наличии соответствующих технико-экономических обоснований), но не более чем на 10 %, если происходит реконструкция и расширение предприятия; при строительстве предприятий на площадках со сложными инженерно-геологическими или другими неблагоприятными естественными условиями; для предприятий по ремонту речных судов, имеющих бассейновые цехи лесопиления.

7. С учетом данных по лабораторной работе 2 и варианта задания определяют возможные размеры и конфигурацию площадки проектируемого предприятия. Первоначально выбирают прямоугольную не слишком вытянутую площадку.

8. Выбирают масштаб для построения ситуационного плана предприятия (для наших условий подойдет **М 1:500** или М 1:1000).

9. С учетом выбранного масштаба готовят (вырезают из плотной бумаги или картона) масштабные изображения зданий и сооружений (в габаритах по длине и ширине) всех проектируемых зданий и сооружений, после чего исследуют возможные варианты их рационального размещения на проектируемой площадке с обязательным учетом технологических, противопожарных, экономических, санитарно-гигиенических и других требований.

10. Сведения о направлении и скорости ветров, основанные на многолетних наблюдениях метеостанцией, изображают в виде **векторной диаграммы** – «**розы ветров**», построенной для 8 румбов. Векторы показывают (в принятом масштабе) количество дней в году, когда ветер дует в указанном направлении. Направление ветра определяют по отношению к наблюдателю, который находится в центре «розы ветров».

11. С учетом «розы ветров», направления подъездных путей, рационального решения технологического процесса ориентируют проектируемую площадку по сторонам света. При планировке территории расстояния между зданиями, сооружениями, в том числе инженерными сетями, следует принимать минимально допустимыми, однако плотность застройки площадки предприятия должна быть не менее указанной в табл. 1.

12. Размещение зданий и сооружений на площадке должно обеспечивать последовательность и поточность технологического процесса, причем передвижение всех материалов от приемки сырья до отгрузки готовой продукции следует по возможности осуществлять кратчайшим путем.

Грузопотоки не должны пересекаться или иметь возвратные и петлеобразные направления.

13. При размещении зданий и сооружений на площадке необходимо придерживаться следующего:

- заводскую территорию необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам, что улучшает санитарные условия поселка;
- склад пиломатериалов располагают ближе к внешним транспортным путям с наветренной стороны по отношению к дымовой трубе завода, чтобы избежать загрязнения продукции сажей и копотью;
- установки для антисептирования пиломатериалов располагают между сортировочной площадкой и складом пиломатериалов;
- РММ или РМЦ (ремонтно-механический цех) располагают ближе к цехам, оснащенным наиболее тяжелым оборудованием. Здесь же располагают склад запасных частей;
- гараж располагают поблизости от основных автодорог и ремонтно-механических мастерских (РММ);
- склады взрывчатых, легковоспламеняющихся, горюче-смазочных материалов (ГСМ) и ядовитых веществ, а также отделочные цехи располагают с подветренной стороны относительно преобладающего направления ветров, а установки с открытым источником огня или выбросом искр – с подветренной стороны по отношению к складам легковоспламеняющихся и горючих материалов;
- административно-бытовой корпус размещают на границе заводской территории или в пределах санитарно-защитной зоны;
- столовые и здравпункты могут быть размещены на территории;

- при размещении зданий и сооружений следует применять принцип блокировки (например лесопильный цех – сортировочная площадка; водоуправление – столовая – здравпункт и т. д.).

14. При размещении зданий и сооружений необходимо учитывать следующие требования:

- здания должны быть в основном прямоугольны, а их продольные оси параллельны;

- для лучшей организации дорог торцы противостоящих зданий должны быть на одной оси;

- продольные оси здания и световых фонарей следует ориентировать в пределах от 45° до 110° к меридиану;

- продольные оси аэрационных фонарей и стены зданий с проемами, используемыми для аэрации помещений, следует ориентировать в плане перпендикулярно или под углом не менее 45° к преобладающему направлению ветров летнего периода года;

15. Здания и сооружения, исходя из специфики производства и природных условий, следует размещать с учетом соблюдения следующих требований:

- в районах со снеговым покровом более 50 см или количеством переносимого снега более 200 м^3 на 1 м фронта переноса в год следует предусматривать сквозное проветривание площадки предприятия. Для этого основные проезды, продольные оси крупных зданий и фонари следует располагать под углом не более 45° к преобладающему направлению ветров зимнего периода года, а в северной строительной-климатической зоне – не более 20° к преобладающему направлению переноса снега по «розе снегопереноса»;

- здания, образующие полузамкнутые дворы, допускается применять в тех случаях, когда другое планировочное решение не может быть принято по условиям технологии либо по условиям реконструкции;

- полузамкнутые дворы следует располагать длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветров или с отклонением не более 45° , при этом открытая сторона двора должна быть обращена на наветренную сторону ветров преобладающего направления;

- ширина полузамкнутого двора при зданиях, освещаемых через оконные проемы, должна быть не менее полусуммы высот до верха карниза противостоящих зданий, образующих двор, но не менее 15 м. Полузамкнутым считается двор, застроенный с трех сторон примыкающими друг к другу зданиями и имеющими в плане отношение глубины к ширине более единицы. При отсутствии вредных производственных выделений во двор ширина двора может быть уменьшена до 12 м.

16. Расстояния между зданиями и сооружениями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты до верха

карниза противостоящих зданий и сооружений и не менее величин, указанных в табл. 7.

Наименьшим расстоянием между зданиями и сооружениями считается расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии выступающих конструкций зданий или сооружений более чем на 1 м и выполненных из сгораемых материалов наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.

Таблица 7

Расстояния между зданиями и сооружениями, м,
в зависимости от степени их огнестойкости

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Степень огнестойкости зданий и сооружений		
	1 и П	Ш	1У – У
1 и П	Не нормируется	9	12
Ш	9	12	15
1У – У	12	15	18

Расстояние от зданий и сооружений предприятий (независимо от степени их огнестойкости) до границ лесного массива хвойных пород и мест разработки или открытого залегания торфа следует принимать 100 м, смешанных пород – 50 м, лиственных пород – 20 м.

17. Расстояние от открытых наземных складов до зданий и сооружений, а также расстояния между указанными складами следует принимать не менее указанных в табл. 8.

18. В ситуационных планах предприятий и промышленных узлов следует предусматривать:

- функциональное зонирование территории с учетом технологических связей, санитарно-гигиенических и противопожарных требований, грузооборота и видов транспорта;
- интенсивное использование территории, включая наземное и подземное пространства, при необходимых и обоснованных резервах для расширения предприятия;
- организацию единой сети обслуживания трудящихся;
- возможность осуществления строительства и ввода в эксплуатацию пусковыми комплексами или очередями;
- благоустройство территории (площадки);
- защиту прилегающих территорий от эрозии, заболачивания, засоления и загрязнения подземных вод и открытых водоемов сточными водами, отходами и отбросами предприятий;
- восстановление (рекультивацию) отведенных во временное пользование земель, нарушенных при строительстве.

Таблица 8

Расстояния от складов до зданий и сооружений и между складами, м

Склады	Здания и сооружения при степени огнестойкости			Склады									
				лесоматериалов (круглых и пиленных) и дров	щепы и опилок		легковоспламеняющихся жидкостей			горючих жидкостей			
	1, П, Ша	Ш	Шб, 1У, 1Уа,У	емкостью, м ³									
				от 1000 до 10000	менее 1000	от 1000 до 5000	менее 1000	свыше 1000 до 2000	от 600 до 1000	менее 600	свыше 5000 до 10000	от 3000 до 5000	менее 3000
Лесоматериалов (круглых и пиленных) емкостью, м ³ : от 1000 до 10000 менее 1000	15 12	24 15	30 18			36 36	30 30	42 36	36 30	30 24	42 36	36 30	30 24
Щепы и опилок емкостью, м ³ : от 1000 до 5000 менее 1000	18 15	30 18	36 24	36 30	36 24			42 36	36 30	30 24	42 36	36 30	30 24
Легковоспламеняющиеся жидкости емкостью, м ³ : свыше 1000 до 2000 от 600 до 1000 менее 600 до 300 менее 300	30 24 18 18 12	30 24 18 18 12	36 30 24 24 18	42 36 30 30 24	36 30 24 24 18	42 36 30 30 24	36 30 24 24 18						

Склады	Здания и сооружения при степени огнестойкости			Склады										
				лесоматериалов (круглых и пиленных) и дров	щепы и опилок		легковоспламеняющихся жидкостей			горючих жидкостей				
	1, П, Ша	Ш	Шб, 1У, 1Уа,У	емкостью, м³										
				от 1000 до 10000	менее 1000	от 1000 до 5000	менее 1000	свыше 1000 до 2000	от 600 до 1000	менее 600	свыше 5000 до 10000	от 3000 до 5000	менее 3000	
Горючие жидкости емкостью,м³: свыше 5000 до 10000 от 3000 до 5000 менее 3000	30 24 18	30 24 18	36 30 24	42 36 30	36 30 24	42 36 30	36 30 24							

Примечания:

1. Размещение одинаковых материалов (в том числе легковоспламеняющихся и горючих жидкостей) в двух или нескольких складах не допускается.

2. Для складов пиломатериалов при высоте штабеля более 2,5 м расстояния, указанные в таблице для зданий Шб, 1У, 1Уа, У степеней огнестойкости, следует увеличивать на 25 %.

3. Расстояния, указанные в табл. 7, от склада лесоматериалов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей до зданий с производствами категорий А и Б следует увеличивать на 25 %.

4. При совместном хранении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей приведенная емкость склада не должна превышать количеств, указанных в табл. 7. Приведенная емкость определяется из расчета, что 1 м³ легковоспламеняющихся жидкостей приравнивается к 5 м³ горючих жидкостей, а 1 м³ емкости наземного хранения приравнивается к 2 м³ емкости подземного хранения.

19. В ситуационном плане предприятия следует учитывать природные особенности района строительства:

- температуру воздуха, а также преобладающее направление ветра;
- возможные изменения существующего режима вечномёрзлых грунтов в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

20. По функциональному использованию площадку предприятия следует разделять на следующие зоны: **предзаводскую** (за пределами ограды предприятия), **производственную**, **подсобную**, **складскую**.

Предзаводскую зону предприятия следует размещать со стороны основных подъездов и подходов, работающих на предприятии, а ее размеры (га на 1000 работающих) принимают из расчета по табл. 9.

Таблица 9

Размеры предзаводской зоны предприятия, га

Количество работающих, тыс.	Площадь предзаводской зоны в расчете на 1000 работающих, га
До 0,5	0,8
Более 0,5 до 1	0,7
Более 1 до 4	0,6
Более 4 до 10	0,5
Более 10	0,4

Примечание. При трехсменной работе предприятия учитывают численность работающих в первой и второй сменах.

В предзаводских зонах и в общественных центрах промышленных узлов следует предусматривать открытые площадки для стоянки легковых автомобилей. Открытые стоянки для легковых автомобилей инвалидов допускается размещать на территории предприятия.

21. Проходные пункты предприятий располагают на расстоянии не более 1,5 км друг от друга, а в северной строительно-климатической зоне – не более 1 км. Расстояние от проходных пунктов до входов в санитарно-бытовые помещения основных цехов не должно превышать 800 м.

При больших расстояниях от проходных до наиболее удаленных санитарно-бытовых помещений на площадке предприятия надлежит предусматривать внутризаводской пассажирский транспорт.

22. Участки для расширения предприятий должны намечаться, как правило, за границами их площадок. Резервирование участков на площадке предприятия для развития отдельных цехов или производств допускается предусматривать только в соответствии с заданием на проектирование.

23. В ситуационном плане расширяемого и реконструируемого предприятия следует предусматривать:

- организацию (при необходимости) санитарно-защитной зоны;
- повышение эффективности использования территории;
- объединение разрозненных вспомогательных объектов;
- повышение архитектурной выразительности застройки.

На площадках промышленных предприятий следует предусматривать минимально необходимое число зданий.

Производственные, вспомогательные и складские помещения следует объединять в одно или несколько крупных зданий. Размещение отдельно стоящих зданий допускается только при технико-экономическом обосновании или технологической необходимости.

24. Пожарное депо, как правило, обслуживает группу предприятий, а поэтому должно располагаться на земельных участках, примыкающих к дорогам общего пользования.

Радиусы обслуживания пожарного депо следует принимать:

- 2 км – для предприятий с производствами категорий А, Б и В, занимающих более 50 % всей площади застройки;
- 4 км – для предприятий с производствами категорий А, Б и В, занимающих до 50 % площади застройки, и предприятий с производствами категорий Г и Д.

Радиус обслуживания пожарного депо (поста) должен определяться из условия пути следования до наиболее удаленного здания или сооружения по дорогам общего пользования или проездам.

При наличии на площадке предприятий, зданий и сооружений Ш, ШБ, 1У, У степеней огнестойкости с площадью застройки, составляющей более 50 % всей площади застройки предприятия, радиусы обслуживания пожарными депо и постами следует уменьшить на 40 %.

Пожарное депо допускается встраивать в производственные и вспомогательные здания с производствами категорий В, Г и Д.

Количество пожарных автомобилей и численность персонала пожарных депо (постов) устанавливаются заказчиком в задании на проектирование по согласованию с заинтересованными организациями.

25. Дороги, въезды и проезды.

Выезды из пожарных депо и постов должны быть расположены так, чтобы выезжающие пожарные автомобили не пересекали основных потоков транспорта и пешеходов.

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей:

- ***с одной стороны*** – при ширине здания или сооружения до 18 м;
- ***с двух сторон*** – при ширине более 18 м, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов;
- ***со всех сторон*** – при ширине здания более 100 м.

В случаях, когда по производственным условиям не требуется устройства дорог, подъезд пожарных автомобилей допускается предусматривать по спланированной поверхности, укрепленной по ширине 3,5 м в местах проезда различными местными материалами с созданием уклонов,

обеспечивающих естественный отвод поверхностных вод. Расстояния от края проезжей части или спланированной поверхности, обеспечивающей проезд пожарных машин, до стен зданий высотой до 12 м должно быть не более 25 м; при высоте зданий свыше 12 до 28 м – не более 8 м.

Расстояние от края проезжей части автодороги до крайней оси производственных зданий и сооружений допускается увеличивать до 60 м при устройстве к зданиям и сооружениям тупиковых дорог с площадками для разворота пожарных машин и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от зданий и сооружений до площадок для разворота пожарных машин должно быть не менее 5 и не более 15 м, расстояние между тупиковыми дорогами не должно превышать 100 м.

К водоемам, которые могут быть использованы для тушения пожара, надлежит устраивать подъезды с площадками размером не менее 12 x 12 м.

Пожарные гидранты надлежит располагать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен здания; при технико-экономическом обосновании допускается располагать гидранты на проезжей части.

Подъезды для пожарных машин не следует предусматривать к зданиям и сооружениям, материалы и конструкции которых, а также технологические процессы исключают возможность возгорания.

Предприятие с площадкой размером более 5 га должно иметь не менее двух въездов. При размере стороны площадки более 1000 м и расположении ее вдоль улицы или автомобильной дороги на этой стороне следует предусматривать не менее двух въездов на площадку. Расстояние между въездами не должно превышать 1500 м.

Ширину ворот автомобильных въездов на площадку предприятия следует принимать по наибольшей ширине применяемых автомобилей плюс 1,5 м, но не менее 4,5 м, а ширину ворот для железнодорожных въездов – не менее 4,9 м.

За ширину зданий и сооружений следует принимать расстояние между крайними разбивочными осями.

Шириной проездов считается расстояние между наружными координационными осями зданий, ограничивающими проезд.

Ширину проездов на территории предприятия надлежит принимать из расчета наиболее компактного размещения дорог, инженерных сетей и полос озеленения, но не менее расстояний между зданиями и сооружениями, приведенных в табл. 7.

В проезде следует предусматривать, как правило, одну автомобильную дорогу. Устройство двух автомобильных дорог в одном проезде допускается:

- при площади покрытия одной автомобильной дороги с подъездами, равной или превышающей площади покрытия двух автомобильных дорог с подъездами;

- при сложном рельефе площадки предприятия, требующем устройства дорог в разных уровнях, для обеспечения въездов средств безрельсового транспорта в производственные здания.

Расстояния от бортового камня или кромки укрепленной обочины автомобильных дорог до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в табл. 10.

Таблица 10

Расстояние от дорог до зданий и сооружений, м

Здания и сооружения	Расстояние
Наружные грани стен зданий, включая тамбуры и пристройки:	
при отсутствии въезда в здание и при длине здания до 20 м	1,5
то же при длине здания более 20 м	3
при въезде в здание двухосных автомобилей и автопогрузчиков	8
при наличии въезда в здание трехосных автомобилей	12
при наличии въезда в здание только электрокаров	5
Оси параллельно расположенных железнодорожных путей, мм: 1524	3,75
750	3

При проектировании дорог для движения тягачей с длинномерными грузами (хлысты, бревна и т.п.) на закруглениях и перекрестках указанные в табл. 10 расстояния следует увеличивать соответственно величине свеса груза.

Расстояние от бортового камня, кромки проезжей части или укрепленной полосы обочины до стволов деревьев или кустарников определяют в зависимости от породы деревьев и кустарников (но не менее величин, приведенных в табл. 11). Кроны деревьев и кустарников с учетом их подрезки не должны нависать над проезжей частью или обочиной.

26. Благоустройство. Площадь участков, предназначенных для озеленения в пределах ограды предприятия, следует определять из расчета не менее 3 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Для предприятия с численностью работающих 300 чел. и более на 1 га площадки предприятия площадь участков, предназначенных для озеленения, допускается уменьшать из расчета обеспечения установленного показателя плотности застройки. Предельный размер участков, предназначенных для озеленения, не должен превышать 15 % площади предприятия.

Таблица 11

Расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников, м

Элементы зданий и сооружений	Расстояние до оси	
	ствола дерева	кустарника
Наружные грани стен зданий	5	1,5
Оси железнодорожных путей	5	3,5
Мачты и опоры осветительной сети, колонны, эстакады	4	
Подшвы откосов	1	0,5
Край тротуаров и дорожек	0,7	0,5
Кромка полосы обочины дороги	2	1,2
Подземные сети:		
газопроводов, канализации	1,5	
тепловых сетей (от стенок канала)	2	1
трубопроводов тепловых сетей при бесканальной прокладке водопроводов, дренажей	2	
силовых кабелей и кабелей связи	2	0,7

Для северной строительно-климатической зоны площадь озеленения не нормируется. Озеленение допускается размещать на покрытиях зданий или применять «передвижные сады», размещая деревья и кустарники в контейнерах.

Основным элементом озеленения площадок промышленных предприятий следует предусматривать газон.

Расстояния между деревьями и кустарниками при рядовой посадке принимают не менее указанных в табл. 12.

Таблица 12

Расстояния между деревьями и кустарниками, м

Характеристика насаждений	Минимальные расстояния между деревьями и кустарниками в осях
Деревья светолюбивых пород	3
Деревья теневыносливых пород	2,5
Кустарники высотой до 1 м	0,4
То же до 2 м	0,6
То же более 2 м	1

Расстояния от оси внутризаводских железнодорожных путей до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в табл. 13.

Таблица 13

Расстояние от оси внутризаводских железнодорожных путей до зданий и сооружений, м

Здания и сооружения	Расстояние при колее, мм	
	1520 (1524)	750
Наружные грани стен или выступающих частей здания: пилястр, контрфорсов, тамбуров, лестниц и т.п.: при отсутствии выходов из зданий	3,1	2,3
при наличии выходов из зданий	6	5
при наличии выходов из зданий и устройстве оградительных барьеров (длиной не менее 10 м)	4,1	3,5
Склад круглых лесоматериалов емкостью до 10 000 м ³	5	4,5
Склад пиломатериалов, щепы и опилок емкостью до 5 000 м ³	10	9,5
Склад легковоспламеняющихся жидкостей емкостью до 2000 м ³	20	19,5
Склад горючих жидкостей емкостью до 10 000 м ³	10	9,5

Вдоль магистральных и производственных дорог тротуары следует предусматривать во всех случаях независимо от интенсивности пешеходного движения, а вдоль проездов и подъездов – при интенсивности движения не менее 100 чел. в смену.

Тротуары на площадке предприятия или территории промышленного узла должны размещаться не ближе 3,75 м от ближайшего железнодорожного пути нормальной колеи.

Ширину тротуара надлежит принимать кратной полосе движения шириной 0,75 м. Минимальная ширина тротуара должна быть не менее 1,5 м.

При размещении тротуаров рядом или на общем с автомобильной дорогой земляном полотне они должны быть отделены от дороги разделительной полосой шириной не менее 0,8 м. Расположение тротуаров вплотную к проезжей части автомобильной дороги допускается только в условиях реконструкции предприятия.

27. Размещение инженерных сетей. Для предприятий и промышленных узлов следует проектировать единую систему инженерных сетей, размещаемых в технических полосах, обеспечивающих занятие наименьших участков территории и увязку со зданиями и сооружениями.

На площадках промышленных предприятий следует предусматривать преимущественно **наземный** и надземный способы размещения инженерных сетей.

В предзаводских зонах предприятий следует предусматривать подземное размещение инженерных сетей.

Для сетей различного назначения следует, как правило, предусматривать совместное размещение в общих траншеях, тоннелях, каналах, на низких опорах, шпалах или эстакадах с соблюдением соответствующих санитарных и противопожарных норм и правил безопасности эксплуатации сетей.

Допускается совместное подземное размещение трубопроводов обратного водоснабжения, тепловых сетей и газопроводов с технологическими трубопроводами независимо от параметров среды в технологических трубопроводах.

Размещение наружных сетей с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами под зданиями и сооружениями не допускается.

При размещении тепловых сетей допускается пересечение производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий.

Подземные сети, как правило, надлежит прокладывать вне проезжей части автомобильных дорог.

На территории реконструируемых предприятий допускается размещение подземных сетей под автомобильными дорогами.

Вентиляционные шахты, входы и другие устройства каналов и тоннелей должны размещаться вне проезжей части и в местах, свободных от застройки.

При бесканальной прокладке допускается размещение сетей в пределах обочин.

В северной строительно-климатической зоне инженерные сети, как правило, следует прокладывать совместно в тоннелях и каналах, предотвращая изменение температурного режима грунтов оснований ближайших зданий и сооружений.

Водопроводные, канализационные и дренажные сети следует размещать в зоне температурного влияния тепловых сетей.

Не допускается совместное размещение в канале и тоннеле: газопроводов горючих газов с кабелями силовыми и освещения, за исключением кабелей для освещения самого канала или тоннеля; трубопроводов тепловых сетей с газопроводами сжиженного газа, кислородопроводами, азотопроводами, трубопроводами холода; трубопроводов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с силовыми кабелями связи, с сетями противопожарного водопровода и самотечной канализации.

Допускается совместное размещение в общих каналах и тоннелях трубопроводов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей с напорными сетями водопровода (кроме противопожарного) и напорной канализации.

Подземные инженерные сети следует размещать параллельно в общей траншее; при этом расстояния между инженерными сетями, а также от этих сетей до фундаментов зданий и сооружений следует принимать минимально допустимыми исходя из размеров и размещения камер, колодцев и других устройств на этих сетях, условий монтажа и ремонта сетей.

Расстояния по горизонтали (в свету) от ближайших подземных сетей, за исключением газопроводов горючих газов, до зданий и сооружений следует принимать не более указанных в табл. 14. Указанные в этой таблице расстояния от газопроводов горючих газов до зданий и сооружений являются минимальными.

Таблица 14

Расстояние от подземных сетей, м

Инженерные сети	Расстояние по горизонтали (в свету) от подземных сетей до							
	фундаментов зданий и сооружений	фундаментов ограждения опор, галерей, эстакад трубопроводов контактной сети и связи	оси пути железных дорог колеи 1520 мм, но не менее глубины траншеи до подошвы насыпи и выемки	автодороги		фундаментов опор воздушных линий электропередачи		
				бортового камня, кромки проезжей части, укрепленной полосы обочины	наружной бровки кювета или подошвы насыпи	до 1 кВ и наружного освещения	от 1 кВ до 35 кВ	свыше 35 кВ
Водопровод и напорная канализация	5	3	4	2	1	1	2	3
Самотечная канализация и водостоки	3	1,5	4	1,5	1	1	2	3
Дренажи	3	1	4	1,5	1	1	2	3
Газопроводы горючих газов:								
низкого давления до 0,005 МПа	2	1	3,75	1,5	1	1	5	10
среднего давления свыше 0,005 до 0,3 МПа	4	1	4,75	1,5	1	1	5	10
высокого давления свыше 0,3 до 0,6 МПа	7	1	7,75	2,5	1	1	5	10
высокого давления свыше 0,6 до 1,2 МПа	10	1	10,75	2,5	1	1	5	10
Тепловые сети (от наружной стенки канала)	2	1,5	4	1,5	1	1	2	3
Кабели силовые всех напряжений и кабели связи	0,6	0,5	3,25	1,5	1	0,5	5	10
Каналы, тоннели	2	1,5	4	1,5	1	1	2	2

Расстояния по горизонтали (в свету) между соседними инженерными сетями при их параллельном размещении следует принимать не более указанных в табл. 15.

При прокладке кабельной линии параллельно высоковольтной линии (ВЛ) напряжением 110 кВ и выше расстояние по горизонтали (в свету) от кабеля до крайнего провода должно быть не менее 10 м.

В условиях реконструкции предприятия расстояние от кабельных линий до подземных частей и заземлителей отдельных опор ВЛ напряжением выше 1000 В допускается принимать не менее 2 м, при этом расстояние по горизонтали (в свету) до крайнего провода ВЛ не нормируется.

Расстояния от канализации до хозяйственно-питьевого водопровода должны приниматься до водопровода из железобетонных и асбоцементных труб, прокладываемых в глинистых грунтах, – 5 м, в крупнообломочных и песчаных грунтах – 10 м; до водопровода из чугунных труб диаметром до 200 мм – 1,5 м, диаметром более 200 мм – 3 м, до водопровода из пластмассовых труб – 1,5 м.

При совместном размещении в одной траншее двух и более газопроводов горючих газов расстояние между ними в свету должно быть для труб диаметром до 300 мм – 0,4 м, более 300 мм – 0,5 м.

При пересечении инженерных сетей расстояния по вертикали (в свету) должны быть не менее:

- между трубопроводами и силовыми кабелями напряжением до 35 кВ и кабелями связи – 0,5 м;

- между силовыми кабелями напряжением 110–220 кВ и трубопроводами – 1 м.

Вводы хозяйственно-питьевого водопровода при диаметре труб до 150 мм допускается предусматривать ниже канализационных без устройства футляра, если расстояние между стенками пересекающихся труб 0,5 м.

При переходе кабельной линии в воздушную кабель должен выходить на поверхность на расстоянии не менее 3,5 м от подошвы насыпи или от кромки полотна железной или автомобильной дороги.

При **наземном размещении сетей** необходимо предусматривать их защиту от механических повреждений и неблагоприятного атмосферного воздействия.

Наземные сети следует размещать на шпалах, уложенных в открытых лотках, на отметках ниже планировочных отметок площадок (территории).

Таблица 15

Расстояния (в свету) между соседними инженерными сетями при их параллельном размещении, м

Инженерные сети	Водопровод	Канализация	Водостоки	Газопровод горючих газов давлением, МПа				Кабели силовые всех напряжений	Кабели связи	Тепловые сети		Каналы, тоннели
				до 0,005	свыше 0,005 до 0,3	свыше 0,3 до 0,6	свы ше 0,6 до 1,2			Наружная стенка канала, тоннеля	Оболочка беска- нальной прокладки	
Водопровод	1,5	*	1,5	1	1	1,5	2	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5
Канализация	*	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	0,5	1	1	1
Дренажные и водосточные	1,5	0,4	0,4	1	1,5	2	5	0,5	0,5	1	1	1
Газопроводы горючих газов давлением, МПа: низкого до 0,005	1	1	1	**				1	1	2	1	2
среднего свыше 0,005 до 0,3	1	1,5	1,5	**				1	1	2	1	2
высокого свыше 0,3 до 0,6	1,5	2	2	**				1	1	2	1,5	2
высокого свыше 0,6 до 1,2	2	5	5	**				2	1	4	2	4
Кабели силовые всех направлений	0,5	0,5	0,5	1	1	1	2	0,1-0,5	0,5	2	2	2
Кабели связи	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5		1	1	1
Тепловые сети: наружная стенка канала, тоннеля	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1			2
оболочка бесканальной прокладки	1,5	1	1	1	1	1,5	2	2	1			2
Каналы, тоннели	1,5	1	1	2	2	2	4	2	1	2	2	

Наземные сети не допускается размещать в пределах полосы, отведенной для укладки подземных сетей в траншеях и каналах, требующих периодического доступа к ним при эксплуатации.

Наземные инженерные сети размещают на опорах, эстакадах, в галереях или на стенах зданий и сооружений.

28. После установления окончательного планировочного решения, удовлетворяющего всем выдвинутым выше требованиям, приступают к оформлению на **миллиметровой бумаге** ситуационного плана проектируемого предприятия в масштабе М 1:500 или М 1:1000.

«Розу ветров» размещают в левом верхнем углу чертежа.

29. На чертеж наносят условно-графические изображения воздвигаемых зданий и сооружений, обслуживающих подъемных и транспортных устройств, дорог, тротуаров и пешеходных переходов, элементов озеленения и благоустройства, коммуникаций [10,11, 12, 13].

30. Экспликацию зданий и сооружений, как правило, дают на чертеже в соответствии с формой 4. Здесь же указывают площадь предприятия, суммарную площадь застройки, нормативный показатель плотности застройки.

На чертеже приводят условные обозначения инженерных сетей и элементов благоустройства.

ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТОВ ПО РАБОТЕ

1. Полученные для работы материалы сдают лаборанту.
2. Расчеты, полные ответы на все поставленные вопросы, необходимый анализ и выводы излагают в пояснительной записке последовательно и грамотно.
2. Титульный лист оформляют по форме 1 (приложение).
3. В конце отчета прилагают (составленный в соответствии с ГОСТ) список использованных в работе литературных источников.
4. Сшитую и аккуратно оформленную по требованиям работу на листах А4 предъявляют преподавателю для защиты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уласовец В.Г. Методические указания к выполнению технологической части курсовых и дипломных проектов по проектированию процессов лесопиления и деревообработки для студентов специальностей 1704 и 2602. – Екатеринбург: УГЛТА, 1998. 50 с.
2. Уласовец В.Г. Организация и технология лесопильного производства: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 294 с.
3. Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов: учеб. пособие. 2-е изд. испр. и перераб. СПб.: Лань, 2018. 580 с.
4. Песоцкий А.Н., Ясинский В.С. Проектирование лесопильно-деревообрабатывающих производств. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 376 с.
5. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
6. ГОСТ 21.205-93. СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
7. ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
8. ГОСТ 21.510-83 СПДС. Правила выполнения рабочих чертежей железнодорожных путей.
9. ГОСТ 21.511-83 СПДС. Правила выполнения рабочих чертежей автомобильных дорог.
10. Нехамкин Н.О. Генеральный план деревообрабатывающих предприятий и его проектирование. М.: Лесн. пром-сть, 1966. 32 с.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
12. СНиП 11-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий. М., 1994. 34 с.
13. Уласовец В.Г., Чернышев О.Н. Проектирование деревообрабатывающих предприятий: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2014. 384 с.
14. Уласовец В.Г. Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий: метод. указ. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. 41 с.
15. Филонов А.А. Основы проектирования деревообрабатывающих производств. Воронеж: ВГУ, 1988. 296 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Форма 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФГБОУ ВО
"УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**КАФЕДРА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ
И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Работа по теме

.....
(наименование работы)
.....

Работа выполнена обучающимся

.....
(Фамилия И.О.)

Номер зачетной книжки

".....".....2018 г.

Работу принял

(Фамилия И.О. преподавателя)

".....".....2018 г.

Таблица 1

Расчетные технические посылки, мм
(распиловка с брусковкой при выпилке одного бруса)

Диаметр бревна в вершине, см	Тип лесопильной рамы				
	РД 50-3	РД 75-6, 2Р 75-1; РД 75-7, 2Р 75-2			
	Число пил в поставе				
	до 8	до 6	8	10	12
14	45,0	45,0	45,0		
16	45,0	45,0	45,0		
18	43,0	43,0	43,0	43,0	
20	42,0	42,0	42,0	42,0	
22	39,0	39,0	39,0	39,0	
24	36,0	36,0	36,0	35,0	
26	34,0	34,0	34,0	32,0	
28	33,0	32,0	32,0	29,0	
30	30,0	30,0	30,0	27,0	
32	27,5	27,5	27,5	24,5	19,5
34	26,5	26,5	26,5	22,0	17,0
36		26,0	25,0	19,5	15,0
38		25,0	24,0	18,5	14,5
40		23,0	22,5	17,0	13,2
42		21,5	20,5	15,0	11,5
44		20,0	19,0	14,0	10,8
46		19,0	17,5	13,0	10,0

Примечания:

1. Порода древесины – сосна, ель, пихта, осина.
2. В случае распиловки бревен других пород величина посылки умножается на поправочный коэффициент K_n , принимаемый:
для ольхи – 0,95; лиственницы и березы – 0,85;
бука – 0,7; дуба и ясеня – 0,65.
3. Величина хода пильной рамки – 600 мм.
4. Фактическая посылка должна быть меньше расчетной, так как она снижается из-за скольжения бревен на подающих вальцах при непрерывной подаче на 5–10 % и из-за скольжения в механизме подачи под нагрузкой на 4–8 %.

Таблица 2

Объем круглых лесоматериалов в зависимости от их длины, м³

Толщина, см	Д л и н а к р у г л ы х л е с о м а т е р и а л о в, м												
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
10	0,0082	0,0120	0,017	0,022	0,026	0,031	0,037	0,044	0,051	0,058	0,065	0,075	0,082
12	0,0120	0,0190	0,026	0,031	0,038	0,046	0,053	0,063	0,073	0,083	0,093	0,103	0,114
14	0,016	0,025	0,035	0,043	0,052	0,061	0,073	0,084	0,097	0,110	0,123	0,135	0,150
16	0,021	0,033	0,044	0,056	0,069	0,082	0,095	0,110	0,124	0,140	0,155	0,172	0,189
18	0,027	0,041	0,056	0,071	0,086	0,103	0,120	0,138	0,156	0,175	0,194	0,210	0,230
20	0,033	0,051	0,069	0,087	0,107	0,126	0,147	0,170	0,190	0,210	0,23	0,26	0,28
22	0,040	0,062	0,084	0,107	0,130	0,154	0,178	0,200	0,230	0,250	0,28	0,31	0,34
24	0,048	0,075	0,103	0,130	0,157	0,184	0,210	0,240	0,270	0,300	0,33	0,36	0,40
26	0,057	0,089	0,123	0,154	0,185	0,210	0,250	0,280	0,320	0,350	0,39	0,43	0,46
28	0,067	0,104	0,144	0,180	0,220	0,250	0,290	0,330	0,370	0,410	0,45	0,49	0,53
30	0,077	0,119	0,165	0,200	0,25	0,29	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61
32	0,087	0,135	0,190	0,230	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	0,59	0,64	0,70
34	0,100	0,150	0,210	0,260	0,32	0,37	0,43	0,49	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78
36	0,110	0,170	0,230	0,290	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,67	0,74	0,80	0,88
38	0,120	0,190	0,260	0,320	0,39	0,46	0,53	0,60	0,67	0,74	0,82	0,90	0,97
40	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,58	0,66	0,74	0,82	0,90	0,99	1,07
42	0,15	0,23	0,31	0,39	0,47	0,56	0,64	0,73	0,81	0,90	1,00	1,08	1,18
44	0,16	0,25	0,34	0,43	0,52	0,61	0,70	0,80	0,89	0,99	1,09	1,20	1,30
46	0,18	0,27	0,37	0,47	0,57	0,67	0,77	0,87	0,98	1,08	1,19	1,30	1,41
48	0,19	0,30	0,41	0,51	0,62	0,73	0,84	0,95	1,06	1,18	1,30	1,41	1,54
50	0,21	0,32	0,44	0,56	0,67	0,79	0,91	1,03	1,15	1,28	1,41	1,54	1,67

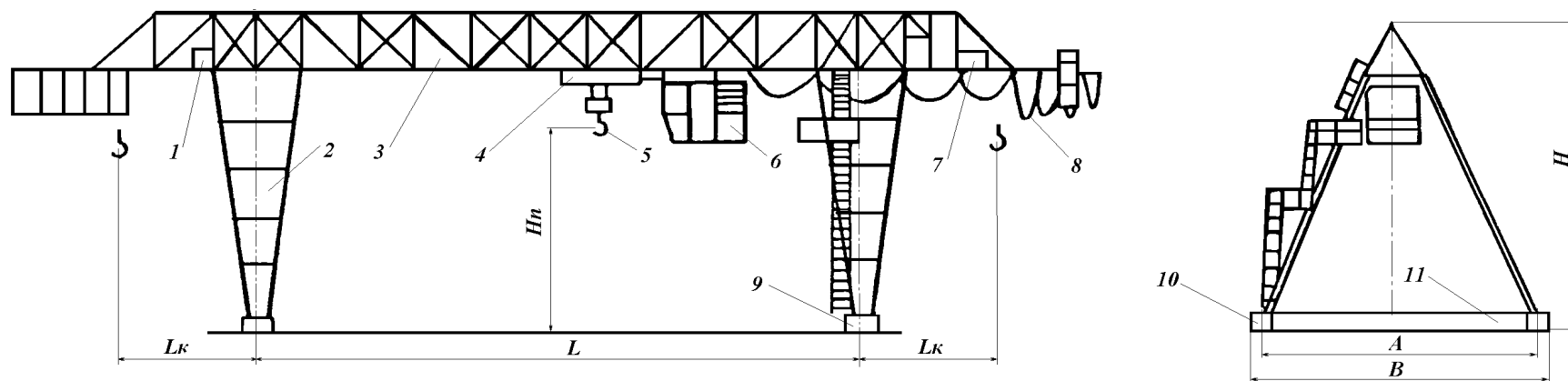


Рис. 1. Кран козловый электрический специальный КК 16/20: 1 – механизм передвижения каретки; 2 – опора; 3 – мост; 4 – каретка; 5 – подвеска (траверса); 6 – кабина; 7 – лебедка грузовая; 8 – подвеска кабельная; 9 – тележка приводная; 10 – тележка холостая; 11 – балка стяжная

Таблица 2

Техническая характеристика крана козлового КК 16/20

Исполнение	Грузоподъемность, т	Пролет L , м	L_k , м	H_n , м	H , м	A , м	B , м	Скорость, м/с			Масса, т	Наличие механизма поворота крана
								подъема	крана	каретки		
2	12,5	32	6,3	9,5	14,5	10,78	12,5	0,125	1,0	0,83	40	Нет
	10,0											
3	12,5	32	8,0	9,5	14,5	10,78	12,5	0,125	1,0	0,83	42	Нет
	10,0											
4	12,5	32	8,0	12,0	17,0	14,15	15,92	0,2	1,0	0,83	42	Есть

БАШЕННЫЕ КРАНЫ БКСМ-14ПМ-2 И КБ-572А

Башенные краны (рис. 2) могут передвигаться по наземным, обычно рельсовым, путям. Башенный самоходный порталный кран общего назначения БКСМ-14ПМ-2 применяют для погрузочно-разгрузочных работ на небольших складах. Здесь же применяют кран-погрузчик КБ-572А. У обеих моделей колея крана 6 м, база крана – 6 м.

Поворот стрелы может осуществляться на 360^0 .

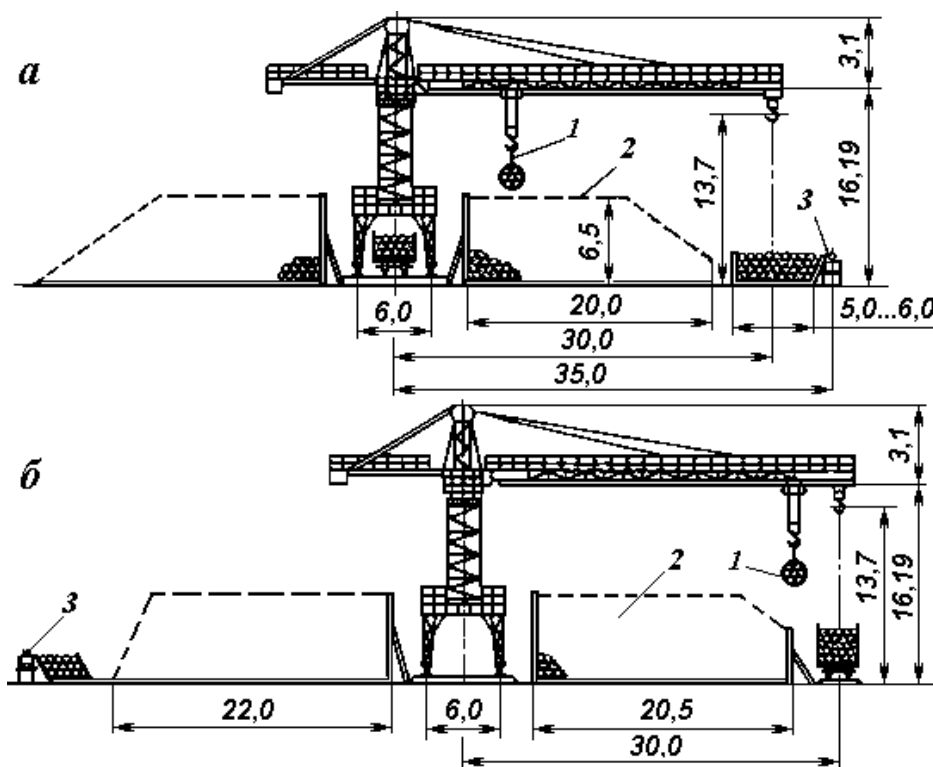


Рис. 2. Выгрузка бревен из подвижного состава башенным краном:
 а – с проходом вагонов под порталом, б – с проходом вагонов по краю склада; 1 – грузозахватное устройство, 2 – штабель круглых лесоматериалов, 3 – продольный конвейер

Ниже приведена сравнительная техническая характеристика башенных кранов **БКСМ-14ПМ-2** (и *КБ-572А*): грузоподъемность, т: **5** (10); вылет стрелы, м: **3,85–30** (3–30); максимальная высота подъема крюка, м: **13,2** (13,5); вылет крюка **35** м; высота подъема **13,5** м.

Скорости (м/мин):

подъема груза – **30** (20–40); плавной посадки груза – 4–5; передвижения крана – **22** (30); грузовой тележки – **32** (25); поворота стрелы – **0,5** (0,6) мин⁻¹.

ЛЕСОШТАБЕЛЕРЫ ЛТ-163 И ЛТ-142-12,5

Для погрузки и выгрузки бревен из полувагонов и автомашин, укладки их в штабеля, разборки штабелей, подачи на конвейеры, выгрузки карманов-накопителей, транспортировки лесоматериалов по грунтовым дорогам созданы лесоштабелеры ЛТ-163 (рис. 3) и ЛТ-142-12,5.

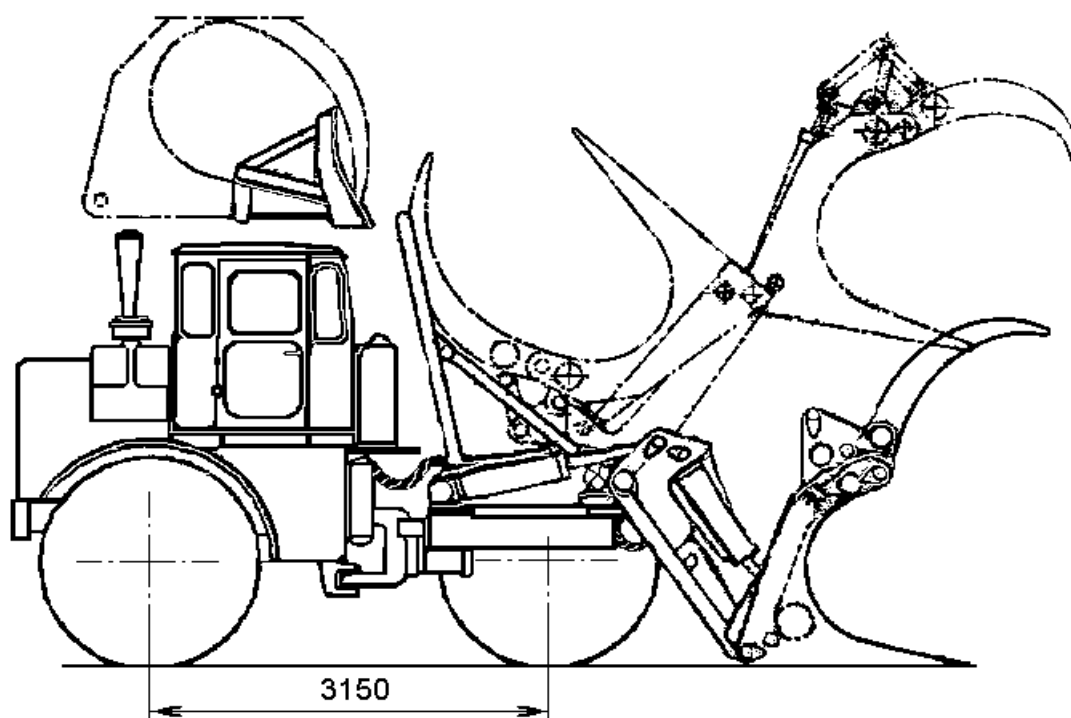


Рис. 3. Лесоштабелер ЛТ-163

Лесоштабелер ЛТ-163 имеет грузоподъемность 4 т, площадь захвата $1,4 \text{ м}^2$, высоту укладываемых штабелей 4 м, массу навески 3,8 т, радиус поворота 7 м.

Грузоподъемность ЛТ-142-12,5 – 12,5 т, высота формируемого штабеля – 4 м, скорость с грузом по складу – 15 км/ч.

РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ СКЛАДА СЫРЬЯ

Габаритный объем штабеля, м^3 , в зависимости от формы его продольного сечения (рис. 4, а–д) определяют по следующим формулам:

$$V_a = H L l_{cp} \quad (1)$$

$$V_b = H \left(L - \frac{H}{2 \operatorname{tg} \alpha} \right) l_{cp} \quad (2)$$

$$V_v = H \left(L - \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} \right) l_{cp} \quad (3)$$

$$V_z = \left(L \frac{H+h}{2} + \frac{Hh}{\operatorname{tg} \alpha} \right) l_{cp} \quad (4)$$

$$V_d = h L l_{cp} + \left(L - \frac{H-h}{\operatorname{tg} \alpha} \right) (H-h) l_{cp} \quad (5)$$

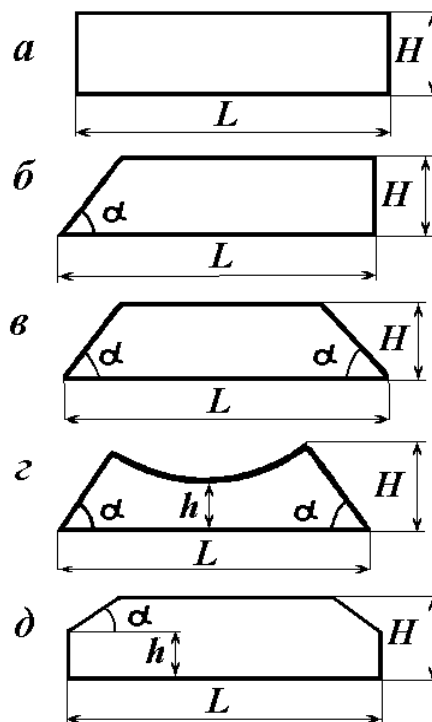


Рис. 4. Форма штабеля

где H – высота штабеля, м;

L – длина штабеля, м;

l_{cp} – ширина штабеля, т. е. средняя длина бревна, м;

α – угол наклона торцовых стенок штабеля, град.

Площадь склада сырья F , м^2 , необходимую для укладки заданного объема Q_c , м^3 сырья, определяют по формуле

$$F = \frac{Q_c (l_{cp} + b)}{l_{cp} H k_{зан}} K_{ис} \quad (6)$$

где Q_c – емкость склада сырья, м^3 ;

b – ширина междуштабельного разрыва, м;

$K_{ис}$ – коэффициент использования площади склада сырья, равный 1,2.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КРАНОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Производительность кранов $A_{кр}$, м³/смену, на складских работах определяют по формуле

$$A_{кр} = \frac{G_k}{\gamma} \frac{T}{t_{\text{ц}}} K_p K_{\varepsilon}, \quad (7)$$

где G_k – грузоподъемность крана, т;
 γ – плотность древесины (0,7–0,8 т/м³);
 T – продолжительность смены, мин;
 $K_p = (0,6–0,8)$ – коэффициент использования рабочего времени крана;
 $K_{\varepsilon} = (0,8–0,9)$ – коэффициент использования грузоподъемности крана;
 $t_{\text{ц}} = \frac{2l_{cp}}{V_{cp.m}} + \frac{2h_{cp}}{V_{n(o)}} + \frac{2h_{cp}}{V_{стр}} + t_{н.у}$ – продолжительность цикла работы крана, мин;

где l_{cp} – среднее расстояние перемещения тележки с грузом, м;
 h_{cp} – средняя высота подъема (опускания) груза, м;
 $V_{cp.m}$ – скорость грузовой тележки, м/мин;
 $V_{n(o)}$ – скорость подъема (опускания) груза, м/мин;
 $V_{стр}$ – скорость подъема (опускания) строп (грейфера), м/мин;
 $t_{н.у}$ – суммарная продолжительность набора и укладки груза, мин.

Производительность **колесных лесоштабелеров** при работе на складе сырья определяют по формуле (7), но

$$t_{\text{ц}} = t_{н.у} + \frac{l_p}{V_{cp}} + \frac{l_p}{V_n},$$

где l_p – расстояние перемещения груза, м;
 V_{cp} и V_n – скорости движения лесоштабелера соответственно с грузом и порожняком, м/мин.

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИТУАЦИОННЫХ ПЛАНОВ И СООРУЖЕНИЙ ТРАНСПОРТА

Таблица 5

Условные графические изображения проектируемых территорий

Объект	Условное графическое изображение	Размеры, мм, для масштаба	
		1:500 1:1000	1:5000 1:10000
1. Здания, сооружения, инженерные сети и транс- портные устройства, под- лежащие разборке или сносу			
2. Здания, сооружения, подлежащие реконструкции		между линиями штриховки	
		2,5...3	1,5...2
3. Здание (сооружение): а) наземное, с указанием отмостки и количества этажей			
Примечания: 1. Количество этажей от 2 до 5 обозначают соответствующим числом точек. 2. Количество этажей более 5 обозначают цифрами (например 6 эт.). 3. Для чертежей масштабов 1:2000 и мельче отмостку и дверные проемы не показывают (места проемов обозначают осями)			
б) наземное со стенами, не достигающими до уровня земли, навес			
	Для чертежей М 1:2000 и мельче показывают только крайние опоры		
в) подземное			
г) предусматриваемое к расширению			

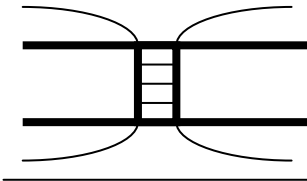
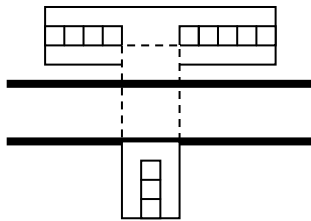
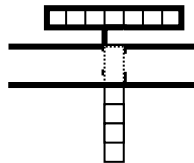
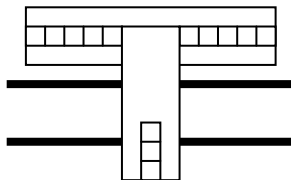
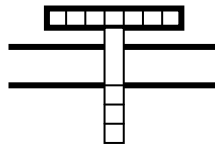
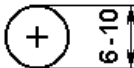
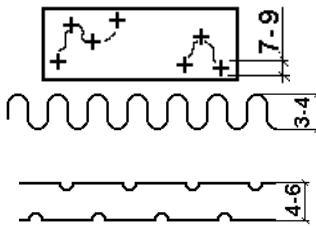

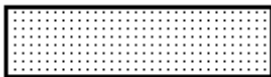
Продолжение табл. 5

Объект	Условное графическое изображение	Размеры, мм, для масштаба	
		1:500 1:1000	1:5000 1:10000
4. Проезд, проход в уровне первого этажа здания			
5. Переход (галерея)			
	При наличии опор их указывают в масштабе		
6. Вышка, мачта			
7. Площадка производственная, складская (открытая): а) без покрытия б) с плиточным покрытием			
		2...4	
в) с оборудованием			
	Показан козловый кран на площадке без покрытия		
8. Эстакада крановая			
9. Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)			
10. Платформа (с пандусом и лестницей)			
11. Ограждение барьер- ного типа (парапет, пери- ла, тумбы) у откосов и подпорных стенок		1...2	

Продолжение табл. 5

Объект	Условное графическое изображение	Размеры, мм, для масштаба	
		1:500 1:1000	1:5000 1:10000
12. Ограждение территории с воротами			
13. Лестница			
14. Береговое укрепление, оврагоукрепление			
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ИЗОБРАЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ			
1. Автомобильная дорога с бордюром			
2. Автомобильная дорога с обочиной			
Для М1:200...М:5000 ось автодороги не показывают, ширину изображают в масштабе чертежа, но не менее 1,5 мм в свету			
3. Путь железнодорожный колеи 1520 мм			
При расположении железнодорожного пути на планируемой территории бровки земельного полотна показывают сплошной тонкой линией			
4. Железная дорога с платформами			
5. Путь железнодорожный узкой колеи			
6. Пересечение путей глухое			
7. Конец рельсового пути: а) без упора б) с упором			
8. Переезд: с деревянным настилом			Ширина переезда не менее 3 мм

Продолжение табл. 5

Объект	Условное графическое изображение	Размеры, мм, для масштаба	
		1:500 1:1000	1:5000 1:10000
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ			
Расположение перехода	Графические изображения и обозначения для масштабов		
	1:2000	1:5000	1:10000
На одном уровне с проезжей частью			
Под проезжей частью			
Над проезжей частью			
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ			
Наименование		Обозначение	
1. Дерево			
2. Кустарник обычный вьющийся в живой изгороди (стриженный)			
3. Цветник			
4. Газон			

УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ
<p>Трубопроводную, кабельную или воздушную сеть наносят одной линией, соответствующей оси (трассе) сети, и сопровождают установленными буквенно-цифровыми обозначениями.</p> <p>ВО – водопровод общего назначения; В2 – водопровод противопожарный; Т7 – паропровод; КО – канализация общая.</p> <p>электросеть: W₁ – низковольтная; W2 – высоковольтная; V_o – линия связи.</p> <p>Буквенно-цифровые обозначения сети наносят в разрывах линии сети с интервалами не более 100 мм, а также вблизи характерных точек (поворотов, пересечений, вводов в здания и сооружения и т. д.)</p>
<p>Сети, прокладываемые в одной траншее или на одной линии опор, допускается изображать одной линией, указывая виды сетей на полке линии-выноски</p>
<p>Сети, прокладываемые в коммуникационных сооружениях, в пределах этих сооружений графически не указывают. Для указания вида и количества сетей приводят буквенно-цифровые обозначения на полке линии-выноски, проведенной от сети сооружения</p>
<p>В случае, когда в проекте все внеплощадочные сети проложены под землей, допускается условно изображать их сплошной линией с соответствующим пояснением</p>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа 1	3
Лабораторная работа 2	6
Лабораторная работа 3	11
Требования по оформлению отчетов по работе	29
Библиографический список.....	30
Приложения	31